

課題番号 : F-15-NM-0117
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : Cl₂/Ar/O₂ 混合ガスによる Ir 薄膜エッチング条件の検討
Program Title (English) : Evaluation of etching condition for Ir thin film using Cl₂/Ar/O₂ mixed gas
利用者名 (日本語) : 角谷 透
Username (English) : Touru Sumiya
所属名 (日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究部門
Affiliation (English) : Nanoelectronics Research Institute (NeRI), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

1. 概要 (Summary)

抵抗変化メモリ ReRAM (Resistive Random Access Memory) は、省エネルギー性に優れた不揮発性メモリ技術として精力的に研究開発が行われている。ReRAM のメモリ素子構造は、電極材料薄膜と遷移金属酸化物材料薄膜を積層した構造を持つ。このメモリ素子を、ハードマスクを用いてエッチング加工する場合、材料ごとに適切なエッチング条件を選択し、ハードマスクと材料間のエッチング選択比に着目して良好な加工形状が得られる条件の探索が必要である。本研究では電極材料として Ir、ハードマスクとして TiN を候補とし、Ir を電極とするメモリ素子加工に適した加工条件の検討を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・化合物ドライエッチング装置

【実験方法】

熱酸化膜シリコン基板上に堆積した TiN および Ir 薄膜のそれぞれに対してエッチングレートの評価した。TiN、Ir 薄膜の成膜、およびエッチング量の評価は産総研ナノプロセッシング施設で実施した。エッチング量の評価には、走査型電子顕微鏡と蛍光エックス線分析装置を使用した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

TiN 薄膜を Cl₂/Ar/O₂ 混合ガスで加工する場合、酸素流量を増加させるとエッチングレート(ER)が減少することが確認された。そこで、ガス流量を Cl₂/Ar/O₂=6/18/0 (SCCM) とし、ICP/Bias = 300/200 (W)、プロセス圧力 0.5 (Pa) の条件下で Ir の ER 評価を行った。結果を図 1 に示す。ER の値は、Ir は 0.59 (nm/sec)、TiN は 0.0017 (nm/sec)であり、選択比が非常に大きく Ir/TiN =

347 であった。よって、TiN 薄膜をハードマスクとして Ir を加工する工程においては、良好な加工形状が得られることが期待できる。なお、同一条件で連続して Ir の加工を行ったところエッチング量の低下が見られたため、Ir の ER は図 1 のプロセス時間 120、180 (sec) の 2 点から算出した。

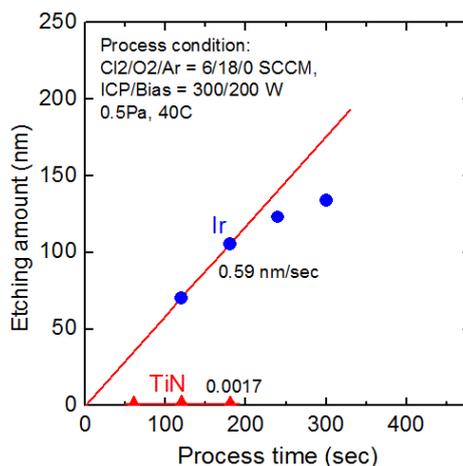


Fig. 1 Time dependence of etching amount for Ir and TiN thin films.

4. その他・特記事項 (Others)

- ・ 謝辞: 化合物ドライエッチング装置の利用に際して、NIMS 微細加工プラットフォームの大里啓孝様、谷川俊太郎様にご支援いただきました。感謝申し上げます。
- ・ 利用した NIMS 微細加工プラットフォーム以外の支援機関: 産総研ナノプロセッシング施設
- ・ 共同研究者: 島 久

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。